



Eur p äisches Patentamt  
European Patent Office  
Office uropé n des br v ts

⑪ Veröffentlichungsnummer:

**0 099 993  
A1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 83105307.8

㉓ Int. Cl.<sup>9</sup>: H 01 B 13/00, B 29 H 5/28,  
G 01 J 5/02

㉒ Anmeldetag: 29.06.83

㉔ Priorität: 24.07.82 DE 3227799

㉕ Anmelder: Maschinenbau Scholz GmbH & Co. KG,  
Heinrichstrasse 1-4, D-4420 Coesfeld (DE)

㉖ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 08.02.84  
Patentblatt 84/6

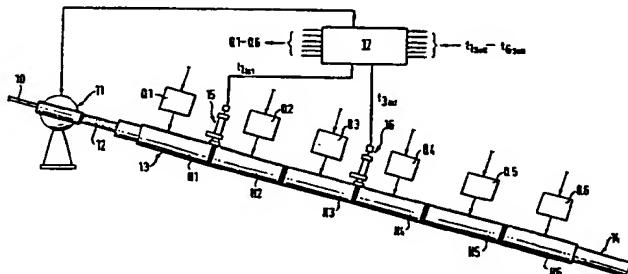
㉗ Erfinder: Sikora, Harald, Griesborner Strasse 37,  
D-2800 Bremen 44 (DE)

㉘ Benannte Vertragsstaaten: CH DE FR GB LI SE

㉙ Vertreter: Dipl.-Ing. H. Hauck Dipl.-Phys. W. Schmitz  
Dipl.-Ing. E. Graafls Dipl.-Ing. W. Wehnert Dr.-Ing. W.  
Döring, Neuer Wall 41, D-2000 Hamburg 36 (DE)

㉚ Vorrichtung zum Trockenvernetzen von Kabeln oder dergleichen.

㉛ Vorrichtung zum Trockenvernetzen von Kabeln oder dergleichen, in der das Kabel nach dem Umpresen des Isolationsmaterials durch mehrere von getrennten Wärmequellen beheizbaren Heizzonen mittels einer Vorschubvorrichtung hindurchbewegt wird, die in einer länglichen rohrförmigen mit Inertgas gefüllten Atmosphäre gebildet sind und die Temperatur in den Heizzonen mittels einer Steueranordnung veränderbar ist, wobei mindestens einer Heizzone eine Temperaturmeßvorrichtung zugeordnet ist, die die Oberflächentemperatur des Kabels mißt und die Steueranordnung einen Regler enthält, der die Wärmezufuhr zur Heizzone verändert, wenn die Oberflächentemperatur von einer vorgegebenen Solltemperatur abweicht.



**EP 0 099 993 A1**

31 273-19

0099993

PATENTANWÄLTE  
DR.-ING. H. NEGENDANK (1973)  
**HAUCK, SCHMITZ, GRAALFS, WEHNERT, DÖRING**  
HAMBURG MÜNCHEN DÜSSELDORF

PATENTANWÄLTE - NEUER WALL 41 - 2000 HAMBURG 36

Maschinenbau  
Scholz GmbH & Co. KG  
4420 Coesfeld

Dipl.-Phys. W. SCHMITZ - Dipl.-Ing. E. GRAALFS  
Neuer Wall 41 - 2000 Hamburg 36  
Telefon + Telecopier (040) 386755  
Telex 0211769 input d

Dipl.-Ing. H. HAUCK - Dipl.-Ing. W. WEHNERT  
Mozartstraße 23 - 8000 München 2  
Telefon + Telecopier (089) 530236  
Telex 05216553 pamu d

Dr.-Ing. W. DÖRING  
K.-Wilhelm-Ring 41 - 4000 Düsseldorf 11  
Telefon (0211) 575027

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT / PLEASE REPLY TO:

HAMBURG, 28. Juni 1983

Vorrichtung zum Trockenvernetzen von Kabeln  
oder dergleichen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Trockenvernetzen von Kabeln oder dergleichen, in der das Kabel nach dem UmPRESSen des Isolationsmaterials durch mehrere von getrennten Wärmequellen beheizte Heizzonen mittels einer Vorschubvorrichtung hindurchbewegt wird, die in einer länglichen rohrförmigen mit Inertgas gefüllten Atmosphäre gebildet sind, und die Temperatur in den Heizzonen mittels einer Steueranordnung veränderbar ist.

Bei der bekannten kontinuierlichen Trockenvernetzung von Kabeln in sogenannten Kettenlinien wird das Kabel mit dem unvernetzten Isolationsmaterial durch einzelne Heizzonen

.../2

- 2 -

hindurchbewegt. Eine vorgegebene Temperatur in den Heizzonen bewerkstellt die Trockenvernetzung. Aus Gründen einwandfreier Vernetzung wird angestrebt, daß die erforderliche Temperatur des Isolationsmaterials schnell erreicht wird, ohne daß eine kritische Höchsttemperatur überschritten wird.

Die Beheizung erfolgt normalerweise auf elektrischem Wege von außen so daß sich zunächst die äußeren Materialschichten und nach und nach auch die inneren Schichten auf die erforderliche Temperatur aufheizen lassen. Um bleibende Schäden des Isoliermaterials zu vermeiden und gleichzeitig eine schnelle Durchwärmung der Isolation bis an die Oberfläche des innen liegenden Leiters zu erhalten, soll die Temperatur an der Oberfläche der Isolation möglichst auf zum Beispiel  $250^{\circ}\text{C}$  erwärmt werden, während das Kabel die einzelnen Heizzonen (Vernetzungsstrecke) der Kettenlinie durchläuft. Erst wenn die Isolation auch in Leiter Nähe einen Wert von zum Beispiel  $180^{\circ}\text{C}$  erreicht hat, ist die Vernetzung abgeschlossen.

Die genannten Bedingungen erfordern daher längs der Vernetzungsstrecke ein bestimmtes Temperaturprofil. Bei den meisten der eingesetzten Trockenvernetzungsanlagen wird die Steuerung der Temperaturzone aufgrund empirischer Werte durchgeführt, indem für die einzelnen Heizzonen bei einer vorgegebenen Vorschubgeschwindigkeit bestimmte Temperaturen vorgegeben werden. Es ist jedoch auch bekannt, Temperaturen mit

009993

- 3 -

Hilfe von Rechnerprogrammen vorzugeben. Mit den Kabeltypen und unterschiedlichen Produktionsgeschwindigkeiten als Parameter wird ein bestimmtes Temperaturprofil rechnerisch vorausbestimmt.

Empirisch oder rechnerisch ermittelte Temperaturen erlauben naturgemäß keine Rückmeldung der tatsächlich im Isoliermaterial des Kabels erreichten Temperatur. Verschiedene Einflüsse, die sich im Laufe der Zeit ändern können, beeinflussen in mehr oder weniger starkem Maße die tatsächliche Aufheizung des Isoliermantels.

Die Aufheizung bei Anlagen der beschriebenen Art erfolgt normalerweise auf elektrischem Wege in Form von Wärmestrahlung. Die abgestrahlte Wärmemenge unterliegt indessen stark schwankenden Einflüssen, weil die Heizzonen der Kettenlinie an der Innenseite während der Vernetzung im Laufe der Zeit zunehmend verschmutzen. Dieser Schmutz, der von Spaltprodukten aus dem Isolationsmaterial herrührt, hat eine Veränderung des Emissionsfaktors der Heizzonen und damit deren wirksame Wärmeabgabe zur Folge. Gleichzeitig bewirkt die Schmutzschicht, die bis zu mehreren Millimetern betragen kann, eine Wärmeisolation von unbekannter Größe.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Trockenvernetzen von Kabeln oder dergleichen zu schaffen,

- 4 -

in der unabhängig von schwankenden thermischen Einflüssen in den Heizzonen ein gewünschter thermischer Verlauf der Temperatur im Isolationsmaterial gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens einer Heizzone eine Temperaturmeßvorrichtung zugeordnet ist, die die Oberflächentemperatur des Kabels mißt und die Steueranordnung einen Regler enthält, der die Wärmezufuhr zur Heizzone verändert, wenn die Oberflächentemperatur von einer vorgegebenen Solltemperatur abweicht.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß die Bestimmung der Oberflächentemperatur der Isolation ausreicht, um Rückschlüsse auf den Temperaturverlauf über den Radius des Isolationsmantels, also von der Leiteroberfläche bis zum Leiter, zu erhalten. Die Kabel weisen normalerweise einen konstanten geometrischen Aufbau auf. Die Daten über die Wärmeleitfähigkeit, die Wärmeübergänge und die erforderlichen Wärmemengen zur Aufheizung für Isolations- und Leitermaterial sind bekannt und unterliegen praktisch keinen Schwankungen.

Wie bereits erwähnt, gibt es für eine bestehende Vernetzungsanlage und ein vorgegebenes Kabel ein theoretisch ideales Temperaturprofil bezüglich der einzelnen Heizzonen. Diesem Temperaturprofil entsprechen bei Berücksichtigung der Vorschubgeschwindigkeit auch bestimmte Oberflächentemperaturen

- 5 -

des Kabels. Mithin läßt sich durch Messung der Oberflächentemperatur feststellen, ob die gewünschte Aufheizung des Kabels in der betreffenden Heizzone wirklich erreicht wurde, unabhängig davon, wieviel Energie von der zugeordneten Heizquelle auf die Heizzone tatsächlich übertragen worden ist. Weicht mithin der gemessene Oberflächentemperaturwert vom Sollwert ab, wird die Zufuhr von Wärmeenergie zur Heizzone entsprechend verändert. Liegt der gemessene Oberflächentemperaturwert unterhalb einer Solltemperatur, erfolgt dementsprechend eine verstärkte Wärmezufuhr zur Heizzone.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich jedoch nicht nur die Temperatur der betreffenden Heizzone in gewünschtem Maße regeln, vielmehr lassen sich auch aus der Temperaturmessung in einer bestimmten Heizzone Rückschlüsse auf die Einstellung des gewünschten Temperaturprofils in den nachfolgenden Heizzonen ziehen. Wie bereits bekannt, können die einzelnen Heizzonen durch ein vorgegebenes Rechnerprogramm nach einem vorgegebenen Temperaturprofil beheizt werden. Dieses Rechnerprogramm läßt sich aufgrund des gemessenen Temperaturwertes modifizieren, so daß in den nachfolgenden Heizzonen ein modifiziertes Temperaturprofil vorgegeben wird - dies jedoch ohne eine Rückmeldung.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Temperaturmeßvorrichtung der in Vorschubrichtung geschen vorderen Heizzone bzw. der zweiten Heizzone zugeordnet ist.

- 6 -

Es wurde bereits erwähnt, daß angestrebt wird, daß die gewünschte Vernetzungstemperatur in der Kettenlinie möglichst schnell erreicht wird. Durch die Zuordnung der Temperaturmeßvorrichtung zur ersten Heizzone kann dieses Ziel erreicht werden. Der vorderen Heizzone kann maximale Energie zugeführt werden, ohne daß die Gefahr eines Überschwingens der Temperatur befürchtet werden muß. Eine zu starke Aufheizung der Isolation muß verhindert werden, wie ebenfalls eingangs erwähnt.

Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Regler zur Veränderung der Vorschubgeschwindigkeit auch ein Stellsignal auf die Vorschubvorrichtung gibt, wenn die Oberflächentemperatur von einer vorgegebenen Solltemperatur abweicht. Naturgemäß wird angestrebt, ein zu vernetzendes Kabel so schnell wie möglich durch die Vernetzungsstrecke zu schicken. Ist die Produktionsgeschwindigkeit jedoch zu hoch, wird die Vernetzungstemperatur zu spät erreicht und die Vernetzungszeit ist zu gering, um eine optimale Vernetzung zu gewährleisten. Andererseits kann eine zu geringe Produktionsgeschwindigkeit die Vernetzungszeit unerwünscht verlängern. Die Temperaturmessung im Eingangsbereich der Vernetzungsstrecke läßt daher auch einen Rückschluß auf die günstigste Vorschubgeschwindigkeit zu. Daher kann durch Temperaturmessung eine Regelung der Vorschubgeschwindigkeit erfolgen. Es versteht sich, daß bei Berechnung eines Temperaturprofils in Arbeitsrichtung hinter der Temperaturmeßstelle eine Änderung der Vor-

009993

- 7 -

schubgeschwindigkeit auch eine Änderung des Temperaturprofils zur Folge hat, so daß die Vorschubgeschwindigkeit bei der Errechnung des Temperaturprofils berücksichtigt werden muß.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß zwei verschiedenen Heizzonen eine Temperaturmeßvorrichtung zugeordnet ist und jeweils einer Temperaturmeßvorrichtung eine Gruppe zusammenhängender Heizzonen über den Regler zugeordnet ist. Während bei einer einzigen Temperaturmeßvorrichtung lediglich die Temperatur in einer Heizzone exakt eingestellt werden kann, während die nachfolgenden Heizzonen in ihrem Temperaturprofil rechnerisch angenähert werden, ermöglicht der Einsatz von zwei oder mehr Temperaturmeßvorrichtungen eine verbesserte Einstellung der vorgegebenen Temperaturen über einen Regelvorgang. Unter Berücksichtigung der Vorschubgeschwindigkeit kann ein vorgegebener Vernetzungsgrad erreicht werden. Bei voller Ausnutzung der vorhandenen Vernetzungskapazität kann daher die Anlagengeschwindigkeit automatisch auf einen maximalen Wert gesteuert werden.

Die Vernetzung erfolgt bekanntlich in einem abgeschlossenen Raum, in dem sich inertes Gas, insbesondere Stickstoff, unter stark erhöhtem Druck befindet. Es ist daher verhältnismäßig schwierig, die Oberflächentemperatur des Kabels zu bestimmen. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht hierzu vor, daß die Temperaturmeßvorrichtung die Oberflächentemperatur berührungs-

los mißt. In einigen Frequenzbereichen, zum Beispiel um  $3,5 \mu\text{m}$ , wirken Isolationsmaterialien wie schwarze Körper, d.h. sie emittieren praktisch alle Energie dieses Frequenzbereiches. Für PVC und PE beträgt der Emissionsfaktor für diesen Infrarotbereich 96%. Ein Meßgerät, das diese Strahlung empfängt, kann daher eine genaue Temperaturmessung durchführen. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist hierzu vorgesehen, daß die Temperaturmeßvorrichtung einen Infrarotdetektor enthält, der im Strahlengang einer optischen Anordnung liegt, die über eine Öffnung im Heizzonenrohr auf die Oberfläche des Kabels ausgerichtet ist.

Da der Druck des Stickstoffs in der Vernetzungsstrecke bis zu 20 bar betragen kann, sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß ein Stutzen am Heizzonenrohr angeordnet ist, der mit dem Rohrinneren verbindbar ist und der am freien Ende druckdicht ein Sichtglas hält, dem die optische Anordnung nachgeordnet ist. Ein Sichtglas aus  $\text{CaF}_2$ -Glas ist besonders vorteilhaft, da es für den Infrarotbereich eine gute Durchlässigkeit aufweist und sich ferner durch ausreichende Temperatur- und Druckfestigkeit auszeichnet.

Wegen der möglichen Erwärmung des Sichtglases und auch der Aufheizung der Inertgasatmosphäre über die Temperatur des Kabels hinaus muß Sorge dafür getragen werden, daß eine Verfälschung der Meßwerte durch diese Faktoren nicht eintritt.

009993

- 9 -

Auch kann es geschehen, daß das Sichtglas durch freigewordene Spaltprodukte verschmutzt und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Messung führt. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht daher vor, daß zwischen Sichtglas und Öffnung des Heizzonenrohres ein verstellbarer Schieber angeordnet ist und der Raum zwischen Schieber und Sichtglas über einen Gasanschluß am Stutzen mit der Inertgasquelle in Verbindung steht und der Druck am Gasanschluß höher als im Heizrohr ist. Das Inertgas, zum Beispiel Stickstoff, wird dabei auf einer Temperatur gehalten, die entschieden niedriger ist als die Temperatur in der Heizzone. Der Schieber wird nur geöffnet, wenn eine Temperaturmessung stattfinden soll. Durch die Zuführung von sauberem Kühlstickstoff mit einem Druck oberhalb des Stickstoffdruckes in der Vernetzungsstrecke bleibt das Sichtglas sauber und kühl. Der Gasverbrauch ist unverheblich, da der Schieber nur kurzzeitig für eine Messung geöffnet wird. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß auf der dem Sichtglas zugewandten Seite des Schiebers eine Referenz-Strahlungsquelle angeordnet ist. Die Strahlungsleistung der Referenz-Strahlungsquelle wird vom Infrarotdetektor bei geschlossenem Schieber laufend gemessen. Dadurch kann die Funktionstüchtigkeit des Detektors und die Strahlungsdurchlässigkeit des Sichtglases kontrolliert und - in gewissen Grenzen - korrigiert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand

- 10 -

von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt äußerst schematisch eine Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 2 zeigt den Schnitt durch eine Temperaturmeßvorrichtung für eine Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 3 zeigt ein Temperaturdiagramm in der Vernetzungsstrecke einer Vorrichtung nach der Erfindung.

Bevor auf die in den Zeichnungen dargestellten Einzelheiten näher eingegangen wird, sei vorangestellt, daß jedes der beschriebenen und gezeigten Merkmale für sich oder in Verbindung mit Merkmalen der Ansprüche von erfindungswesentlicher Bedeutung ist.

Ein metallischer Leiter 10 wird in einer Extrudiervorrichtung 11 mit einer Kunststoffisolation überzogen. Ein Kabel 12 mit unvernetztem Isolationsmantel wird einer Kettenlinie 13 zugeführt, welche in sechs Heizzonen H1 bis H6 unterteilt ist. Die Kettenlinie stellt quasi ein langes Rohr dar, in dem inertes Gas, vorzugsweise Stickstoff unter Druck, bis zu 20 bar, eingefüllt ist. An die Vernetzungsstrecke 13 schließt sich eine Kühlstrecke 14 an. Das Rohr der Vernetzungsstrecke 13 wird normalerweise elektrisch beheizt, wobei das Rohr als Wärme-

- 11 -

strahler wirkt und zu einer Aufheizung des Kabels führt. Den einzelnen Heizzonen H1 bis H6 sind jeweils unabhängige Wärmequellen zugeordnet, die mit Q1 bis Q6 bezeichnet sind.

Am Ende der ersten Heizzone H1 ist eine Temperaturmeßvorrichtung 15 angeordnet. Eine weitere Temperaturmeßvorrichtung 16 befindet sich am Ende der Heizzone 3. Die Temperaturmeßsignale der Meßvorrichtungen 15 und 16 gehen auf eine Steueranordnung 17, welche einen Rechner sowie einen Regler enthält.

Bei gegebener Produktionsgeschwindigkeit und gegebenem Isolationsmaterial und auch gegebenen Abmessungen und gegebenem Leitermaterial lässt sich vorher rechnerisch ein Temperaturprofil in der Vernetzungsstrecke ermitteln, welches eine optimale Vernetzung sicherstellt.

Die Solltemperaturen, die durch Oberflächentemperaturen des Kabels ausgedrückt werden können, sind durch  $t_{1soll}$  bis  $t_{6soll}$  bezeichnet. Sie sind lediglich zu Darstellungszwecken zeichnerisch herausgestellt. Sie können auch innerhalb der Steueranordnung 17 eingestellt bzw. rechnerisch ermittelt werden, je nach den vorgegebenen erwähnten Parametern. Die Temperaturmeßvorrichtungen 15 und 16 ermitteln die Oberflächentemperatur der Isolation im Bereich der Meßvorrichtungen und melden sie als Isttemperaturen der Steueranordnung 17. Weicht

die gemessene Oberflächentemperatur von der Solltemperatur ab, wird ein Stellsignal auf die zugeordnete Wärmequelle, hier Q1 bzw. Q3 gegeben zwecks Änderung der Wärmezufuhr in der zugeordneten Heizzone H1 bzw. H3. Gleichzeitig errechnet der in der Steueranordnung 17 vorhandene Rechner, um welche Beträge die Wärmezufuhr durch die Wärmequellen Q2 und Q3 bzw. von Q4 bis Q6 geändert werden muß, um das vorgegebene Temperaturprofil tatsächlich zu erhalten.

In Fig. 3 ist die Temperatur über die einzelnen Heizzonen H1 bis H6 aufgetragen. Mit 18 ist der Temperaturverlauf bzw. das Temperaturprofil in den einzelnen Heizzonen wiedergegeben. Mit 19 ist eine Temperaturkurve bezeichnet, die den Verlauf der Oberflächentemperatur bei dem Temperaturprofil 18 wieder-gibt. Mit 20 ist der Temperaturverlauf der Kühlzone 14 bezeichnet und mit 21 der Verlauf der Temperatur der Isolationsoberfläche in der Kühlzone. Zwischen den Punkten AV und EV der Kurve 19 befindet sich die äquivalente Vernetzungs-strecke, in der eine Vernetzung des Isolationsmaterials tat-sächlich stattfindet. Wesentlich ist, daß der Punkt AV, die Temperatur, bei der die Vernetzung beginnt, möglichst rasch erreicht wird. Wesentlich ist ferner, daß nach Erreichen dieses Punktes die Temperatur einen vorgegebenen Wert nicht überschreitet und mit dem optimalen Wert bis in die letzte Heizzone konstant bleibt.

0099993

- 13 -

In Fig. 2 ist eine Temperaturmeßvorrichtung dargestellt, wie sie im Fall der Temperaturmeßvorrichtung 15 bzw. 16 eingesetzt werden kann. Ein Meßrohr 30 wird mit Hilfe eines Flansches 31 am Rohr der Kettenlinie befestigt. Das Rohr ist dabei mit einer Öffnung des nicht gezeigten Rohrs der Kettenlinie ausgerichtet. Am anderen Ende des Rohres 30 ist mit Hilfe von zwei Flanschen 32 bzw. 33 ein Sichtglas 34 eingespannt, das zum Beispiel aus  $\text{CaF}_2$ -Glas besteht. Dichtungen 35, 36 sorgen für eine luftdichte Abdichtung des Inneren des Rohres 30 gegenüber Atmosphäre.

Im unteren Bereich des Rohrs 30 ist ein Gehäuse 37 quer zur Längsachse des Rohrs 30 angeordnet, das einen eingeschnürten Durchgang 38 aufweist, der konzentrisch zum Inneren des Rohres 30 ist. Im Gehäuse 37 ist ein Schieber 39 dichtend angeordnet, der über eine aus dem Gehäuse 37 herausgeführte Stange 40 betätigbar ist, und zwar in Richtung des Doppelpfeils 41. In der in Fig. 2 dargestellten Stellung schließt der Schieber 39 den oberen Teil des Rohres vom unteren ab. Bei geöffnetem Schieber 39 ist ein freier Durchgang geschaffen, so daß auch der obere Teil des Rohres 30 mit dem Innern des nicht gezeigten Rohrs der Vernetzungsanlage in Verbindung steht.

In einem Meßgehäuse 42 ist ein Infrarotdetektor 43 angeordnet, der im Strahlengang 43 einer optischen Anordnung liegt, welche von einer Sammellinse 44 und einem Infrarotfilter 45 gebildet

009993

- 14 -

ist. Ein Brennpunkt der Sammellinse 44 liegt im Bereich der Oberfläche des zu vernetzenden Kabels. Wird der Schieber 39 in Öffnungsstellung gebracht, läßt sich daher mit Hilfe des Infrarotdetektors 43 die Oberflächentemperatur der Isolation messen.

Am oberen Bereich des Rohrs 30 ist ein Anschlußstutzen 46 für Stickstoff vorgesehen. Über den Stutzen 46 wird Stickstoff mit höherem Druck als in der Vernetzungsstrecke und auch mit niedrigerer Temperatur eingeführt. Daher befindet sich im Rohr 30 stets saubere Atmosphäre von einer Temperatur, die niedriger ist als die Temperatur in der Vernetzungsstrecke, so daß eine Verfälschung der Meßergebnisse durch hohe Gastemperaturen bzw. eine Verschmutzung des Sichtglases 34 ausgeschlossen wird.

.../15

009993

- 17 -

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Sichtglas (34) und Öffnung des Heizzonenrohres ein verstellbarer Schieber (39) angeordnet ist und der Raum zwischen Schieber (39) und Sichtglas (34) über einen Gasanschluß (46) mit der Inertgasatmosphäre in Verbindung steht und der Druck am Gasanschluß (46) höher als im Heizzonenrohr ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Sichtglas (34) zugewandten Seite des Schiebers (39) eine Referenzstrahlungsquelle (47) angebracht ist.

.../18

0099993

1/3

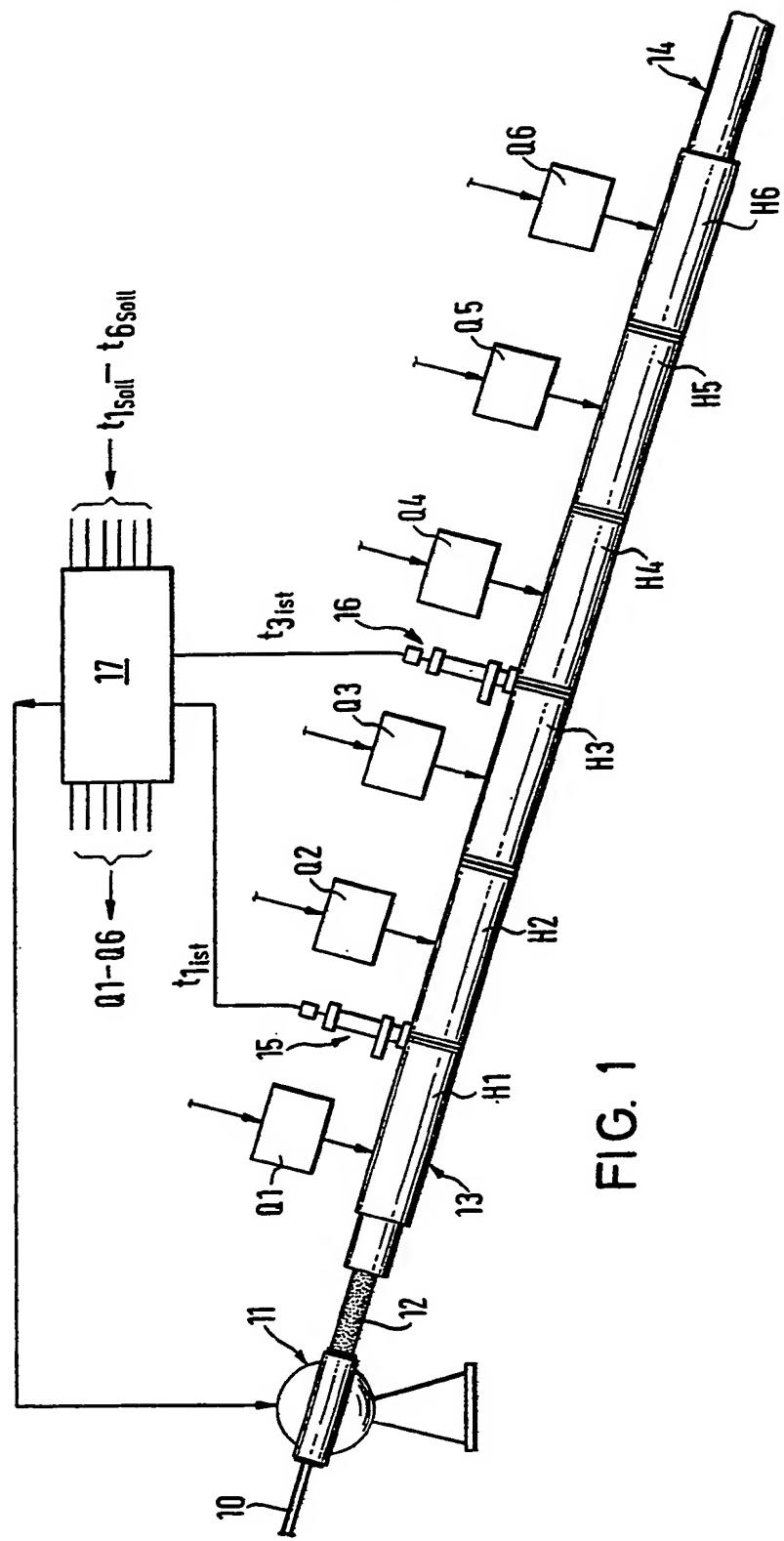


FIG. 1

0099993

2/3

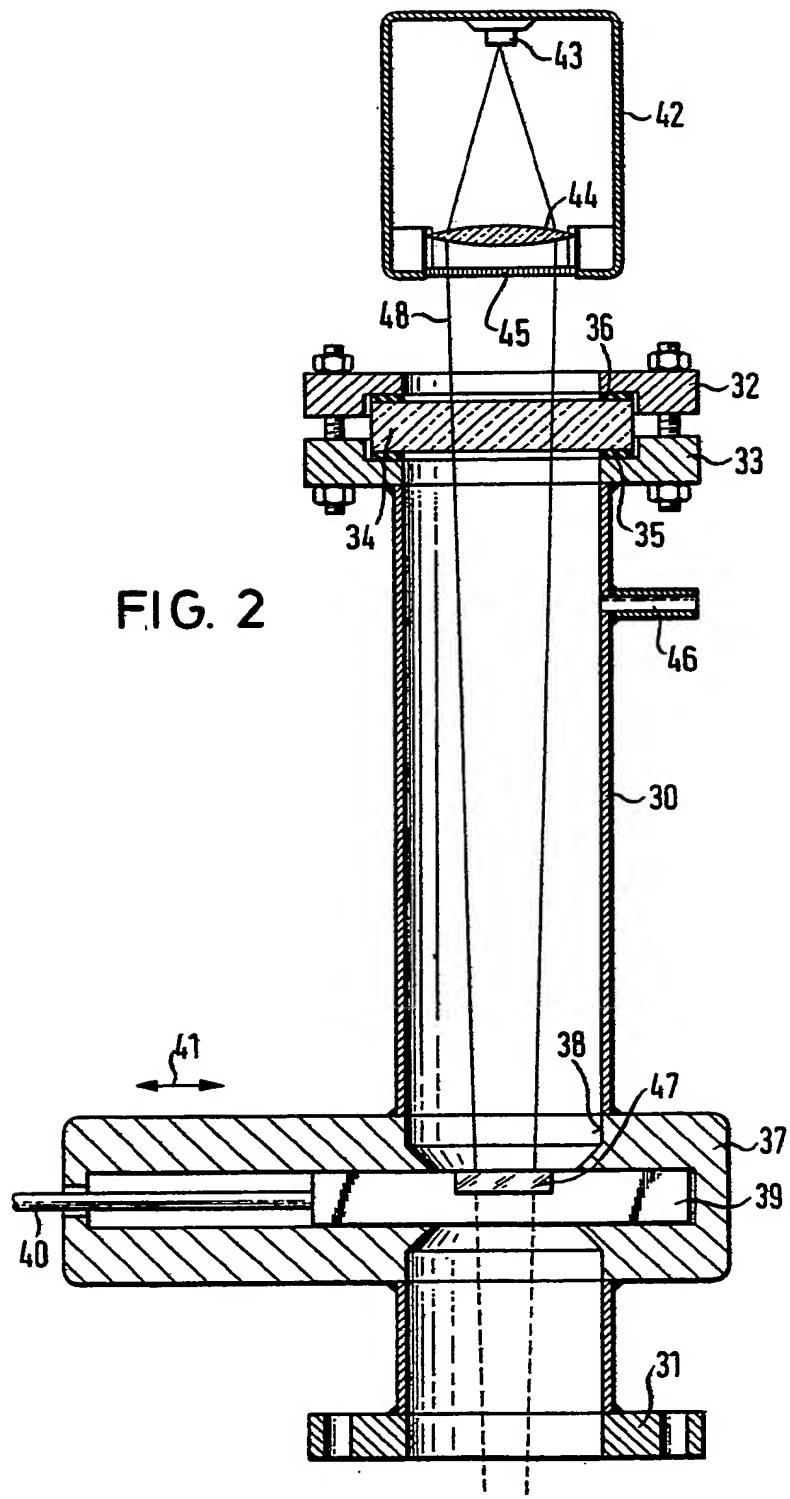
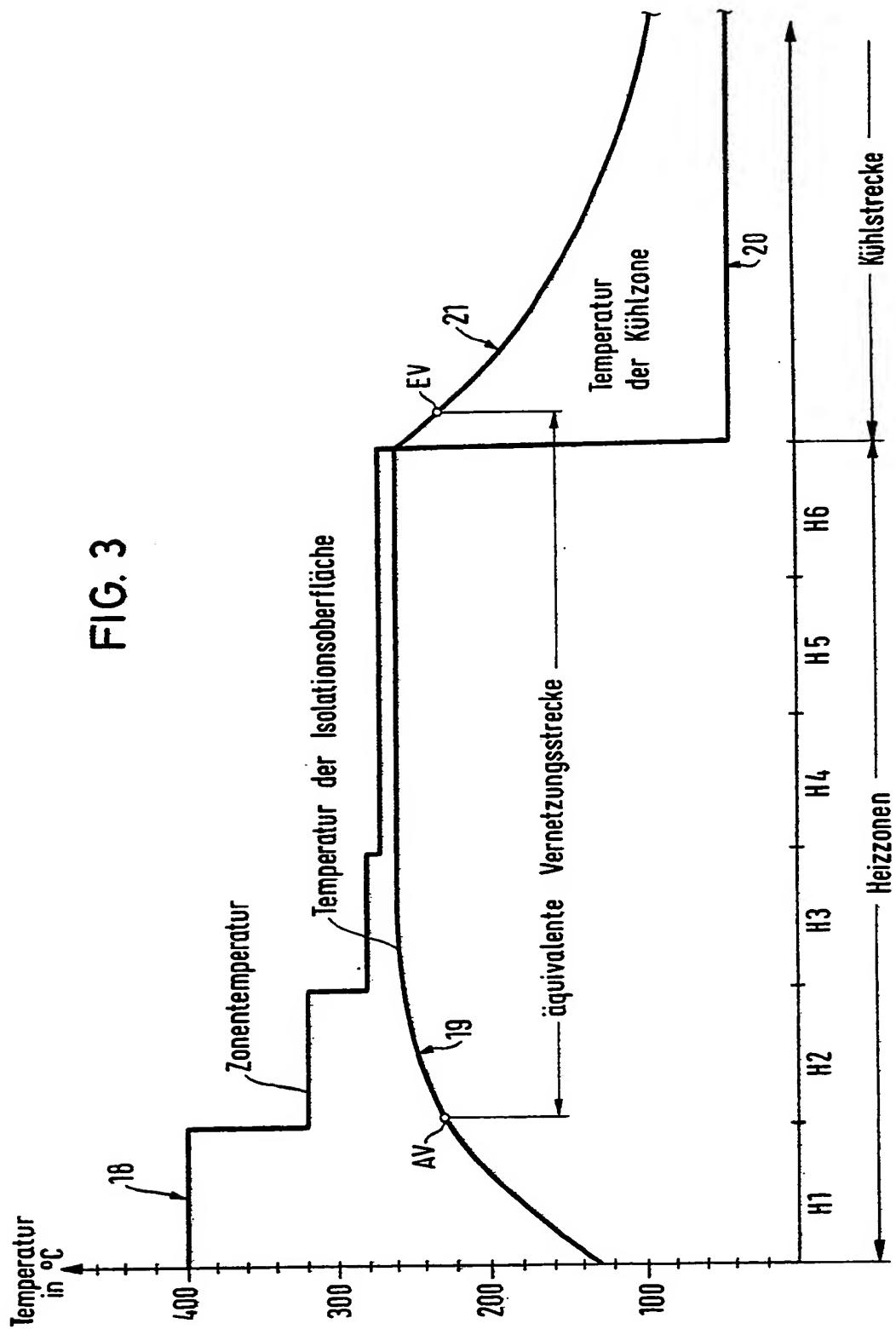


FIG. 2

0099993

3/3





Europäisches  
Patentamt

**EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung

0099993

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 83106307.8
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. *)
X	<u>WO - A1 - 79/00 463</u> (ERICSSON) * Fig. 1; Seite 4, Zeilen 21-25 *	1,5	H 01 B 13/00 B 29 H 5/28 G 01 J 5/02
Y	* Fig. 1; Seite 4, Zeilen 21-25 * --	6-8	
	<u>DE - A1 - 2 627 254</u> (BODENSEE-WERK)		
Y	* Fig. 3,4; Seite 7, Zeile 4 - Seite 10, Zeile 4; Seite 12, Zeile 7 - Seite 15, Zeile 2 *	6-8	
A	* Fig. 3,4; Seite 7, Zeile 4 - Seite 10, Zeile 4; Seite 12, Zeile 7 - Seite 15, Zeile 2 *	9,10	
	--		
A	<u>US - A - 3 577 784</u> (KOVACIC) * Fig. 2-4; Spalte 2, Zeilen 10-73 *	7,9	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. *)
	--		H 01 B 13/00 B 29 H 5/00 G 01 J 5/00
A	<u>US - A - 4 121 459</u> (MA CALL et al.) * Fig. 2,4; Spalte 4, Zeilen 14-62 *	5,6,8	
	--		
A	<u>DE - A1 - 2 826 857</u> (SCHOLZ) -----	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN	11-10-1983	KUTZELNIGG
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.